

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): AN, Kwang Hyup et al.

Application No.:

Group:

Filed: December 5, 2001

Examiner:

For: VALVE PLATE STRUCTURE



L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

December 5, 2001  
3449-0184P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
REPUBLIC OF KOREA	0026314/2001	05/15/01

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By: 

JAMES T. ELLER, JR.

Reg. No. 39,538

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/ka

#22463

AN, Kwang Hyup et al,  
Dec. 5, 2001  
BSK, B, LLP  
(703) 205-8000  
3449-0184P  
1 of 1

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

11046 U.S. PTO  
10/002157  
12/05/01

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 26314 호  
Application Number PATENT-2001-0026314

출원년월일 : 2001년 05월 15일  
Date of Application MAY 15, 2001

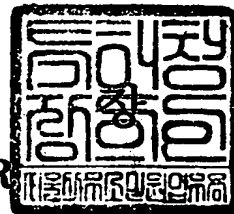
출원인 : 엘지전자주식회사  
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.



2001 년 10 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2001.05.15
【국제특허분류】	F04B
【발명의 명칭】	밸브 플레이트 구조.
【발명의 영문명칭】	A valve plate structure
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안광협
【성명의 영문표기】	AN,Kwang Hyup
【주민등록번호】	740208-1850117
【우편번호】	134-060
【주소】	서울특별시 강동구 둔촌동 주공 아파트 114동 508호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정호
【성명의 영문표기】	LEE,Jeong Ho
【주민등록번호】	720516-1063411
【우편번호】	411-360
【주소】	경기도 고양시 일산구 백석동 1457
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이인섭
【성명의 영문표기】	LEE,In Seop

**【주민등록번호】** 610114-1721411  
**【우편번호】** 153-802  
**【주소】** 서울특별시 금천구 가산동 327-23  
**【국적】** KR  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 허용록 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 18 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 0 면 0 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 6 항 301,000 원  
**【합계】** 330,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 실린더와 피스톤을 포함하여 이루어진 밸브 시스템에 관한 것으로, 토출 밸브와 흡입 밸브가 닫힐 때 밸브 플레이트와의 부딪힘으로 인한 소음과 진동을 줄이는 밸브 플레이트 구조에 관한 것이다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 밸브 플레이트 구조는 피스톤의 직선 왕복 운동과 이로 인한 개폐 동작에 의하여 냉매를 유입하는 흡입 밸브와, 상기 고압의 냉매를 유출하는 토출 밸브와 상기 토출 밸브와 흡입 밸브에 부가하여 밸브 플레이트와 헤드카바로 이루어진 밸브 시스템을 이용한 냉매의 흡입과 토출을 동작시키는 왕복동식 압축기에 있어서, 상기 밸브 플레이트의 흡입구 또는 토출구 외측 소정 부분에 위치하며 소정 깊이와 폭으로 구성된 캐비티(Cavity)와, 상기 복수개의 캐비티(Cavity)가 소정간격으로 배치되어 구성된 홈(Groove)을 포함하여 이루어진다. 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 밸브 플레이트 구조는 밸브 플레이트와 흡입 및 토출 밸브 간의 부딪힘에 의해 발생된 진동 및 소음을 저감한다. 복수개의 캐비티로 이루어진 홈은 넓은 대역의 주파수 및 진폭을 갖는 진동 및 소음에 대해서도 저감가능 하다.

**【대표도】**

도 3

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

밸브 플레이트 구조. {A valve plate structure}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 압축기의 흡입 및 토출 부위의 구성을 나타낸 구조도.

도 2의 a, b, c, d는 종래의 밸브 및 헤드 전개도.

도 3은 본 발명의 밸브 플레이트를 나타낸 평면도 및 부분 절개도.

도 4는 본 발명의 캐비티의 작동원리를 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명의 제 1실시예를 나타낸 평면도.

도 6은 본 발명의 제 2실시예를 나타낸 평면도.

도 7은 본 발명의 제 3실시예를 나타낸 평면도.

도 8은 본 발명의 제 4실시예를 나타낸 평면도.

도 9는 본 발명의 제 5실시예를 나타낸 평면도.

도 10은 본 발명의 캐비티의 절단면을 나타낸 단면도.

## &lt;도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명&gt;

110: 헤드카바    112: 토출 밸브

114: 밸브 플레이트    116: 흡입 밸브

118: 캐비티    120: 홈

122: 흡입구    124: 토출구

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<16> 본 발명은 밀폐형 압축기의 흡입 및 토출 밸브에 관한 것으로, 토출 밸브와 흡입 밸브가 닫힐 때 밸브 플레이트와의 부딪힘으로 인한 소음과 진동을 줄이는 밸브 플레이트 구조에 관한 것이다.

<17> 도 1에 종래의 밀폐형 전동압축기를 나타내었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 전동요소인 로터(Rotor)(미도시)와 스테이터(Stator)(미도시)에는 크랭크축이 고정되어 있으며, 상기 로터와 스테이터의 일단은 피스톤(Piston)(19)에 연결된다. 상기 피스톤(19)과 실린더(7)는 실린더(7)와 일체로 이루어지는 실린더 블록에 설치되며, 실린더(7)에는 밸브(Valve), 헤드(Head)(22)와 헤드카바(28)가 볼트결합방식으로 결합된다.

<18> 종래의 왕복동식 압축기에서 크랭크 샤프트(3)는 전동요소인 로터와 스테이터의 회전력에 의해 일정한 회전수로 회전운동하며 슬라이브(16)와 커넥팅로드(17)에 의해 회전운동은 왕복직선 운동으로 바뀌어진다. 피스톤(19)은 상기의 커넥팅로드(17)에 고정되어 있고 실린더(7) 내부의 소정 구간만을 왕복 운동하게 된다. 상기 피스톤(19)의 왕복직선운동에 의하여 냉매는 흡입밸브(116)을 통하여 흡입되고 고압으로 압축된 후 토출 밸브(112)를 통하여 토출된다.

- <19> 헤드카바(28)와 흡입 및 토출 밸브의 분해도를 도 2의 a, b, c, d에 나타내었다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 헤드카바(28)의 일측면에는 흡입 머플러가 장착될 수 있도록 장착면과 토출밸브(112)가 형성된다.
- <20> 그리고 상기와 같이 구성된 헤드카바(28)의 상단부에는 밸브 플레이트(114)가 장착되고, 상기 밸브 플레이트(114) 상단부에는 흡입 밸브(116)가 장착된다. 상기 토출 밸브(112)와 흡입 밸브(116)의 재질은 주로 철강(Steel)이며, 두께는 1 또는 2t정도가 된다. 반면 밸브 플레이트(114)는 이보다 더 두꺼운 3 또는 5t정도가 된다.
- <21> 상기 압축기의 흡입, 압축 및 토출과정은 다음과 같다.
- <22> 피스톤(19)이 상사점에서 하사점으로 이동할 때 실린더(7) 내부의 압력이 흡입 머플러(27)의 압력보다 낮아져 흡입밸브(116)가 열리게 되고, 흡입 머플러(27)와 압력이 같아질 때까지 냉매가 실린더(7) 안으로 유입된 후 닫히게 된다.
- <23> 또한, 피스톤(19)이 하사점에서 상사점으로 이동될 때 실린더(7) 내부 압력은 계속적으로 높아져 냉매가 압축된다. 상기 내부 압력이 토출 밸브(112)의 스프링력보다 커지게 되면 토출 밸브(112)가 열리게 되어 통로가 생기고, 상기 통로를 통하여 고압의 냉매가 실린더 외부로 토출된다.
- <24> 상기한 바와 같이, 전동 요소인 로터가 1회전하는 동안 흡입 밸브(116) 및 토출 밸브(112)의 개폐조작에 의하여 실린더(7) 내부로 냉매의 흡입과 토출동작이 이루어진다. 상기 흡입 및 토출 밸브(112)(116)가 닫힘시 상기 흡입 및 토출 밸브(112)(116)는 밸브 플레이트(114)와 부딪히게 되며, 상기 부딪힘에 의해 소

음과 진동이 발생된다. 발생된 충돌 소음은 밸브 플레이트(114)의 진동 특성에 따라 큰 충격 소음이 발생하기도 하고 작은 충격 소음이 발생하기도 하는데 진동을 잘 전달하는 밸브 플레이트(114)일수록 큰 소음이 발생된다.

<25> 또한, 상기 진동은 밸브 플레이트(114)에 전달되고, 상기 밸브 플레이트(114)를 체결하고 있는 볼트와 밸브 플레이트(114)의 접촉면을 통해서 압축기 전체에 전달된다.

<26> 압축기 전체로 전달된 진동이 압축기의 공진 주파수와 일치하게 되는 경우 심각한 문제(소음, 파괴)를 일으키게 되며, 대부분의 경우 고주파수 성분의 진동이 전달되기 때문에 소음발생에 큰 영향을 주게된다.

<27> 종래에는 상기 진동 및 소음을 줄이기 위해 토출부 외측 소저부분에 캐비티를 형성하고 흡입구에 흡입 머플러를 형성하였다.

<28> 하지만 캐비티의 체적에는 제한이 있기 때문에, 전달되는 소음의 전체 에너지를 줄이는 데에는 한계가 있고, 소정 기준이상으로 소음을 줄이는 데 어려움이 있다.

<29> 또한, 충격음의 일차적인 역할을 하는 밸브 플레이트(114)의 진동 모드가 충격음을 흡수하지 못해 큰 소음이 발생된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여, 냉매를 흡입하고 압축하는 밸브 시스템에서 밸브와 밸브 플레이트의 부딪힘에 의해 발생하는 진동 및 소

음을 최소화하기 위하여 다수개의 캐비티로 구성된 홈으로 이루어진 밸브 플레이트 구조를 제공한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <31>        상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 밸브 플레이트 구조는 피스톤의 직선 왕복 운동과 이로 인한 개폐동작에 의하여 냉매를 유입하는 흡입 밸브(116)와, 상기 고압의 냉매를 유출하는 토출 밸브(112)와 상기 토출 밸브(112)와 흡입 밸브(110)에 부가하여 밸브 플레이트(114)와 헤드카바(110)로 이루어진 밸브 시스템을 이용한 냉매의 흡입과 토출을 동작시키는 왕복동식 압축기에 있어서,
- <32>        상기 밸브 플레이트(114)의 흡입구(122) 또는 토출구(124) 외측 소정 부분에 위치하며 소정 깊이와 폭으로 구성된 캐비티(118)(Cavity)와, 상기 복수개의 캐비티(118)(Cavity)가 소정간격으로 배치되어 구성된 홈(120)(Groove)을 포함하여 이루어진다.
- <33>        여기서, 상기 캐비티(118)(Cavity)의 형상은 원, 사각형, 팔각형 등의 다각형 형태로 이루어짐에 그 특징이 있다.
- <34>        또한, 상기 캐비티(118)(Cavity)의 형상은 흡입, 토출구(124)에 외접하는 스파이럴 모양이며, 상기 캐비티(118)의 깊이는 일정하고 폭은 반경방향으로 서서히 증가하도록 이루어진다.

- <35>      상기 홈(120)은 복수개의 캐비티(118)로 이루어지며, 상기 캐비티 형상은 한 종류이거나 또는 여러 종류의 다각형이며, 상기 캐비티(118) 각각의 폭은 모두 동일하거나 또는 달리하여 구성된다.
- <36>      이하 도 3 및 도 10을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 종래 구성요소와 같은 본 발명의 구성요소는 설명의 편의를 위해 도면 부호를 같이 사용한다.
- <37>      본 발명의 밸브 플레이트(114)의 평면도를 도 3에 나타내었다. 도 3에 도시된 바와 같이, 홈(120)은 밸브 플레이트(114) 소정 부분에 형성된 흡입구(122)를 중심으로 외측으로 복수개의 원형 캐비티(118)로 구성된다. 상기 원형의 캐비티(118)는 소정간격으로 설치되며, 각각 폭이 다르게 구성된다.
- <38>      밸브 플레이트(114)의 일단면도를 도 4에 나타내었다. 도 4에 도시된 바와 같이, 밸브 플레이트에 흡입 밸브(116) 및 토출 밸브(112)가 부딪힘에 의해 발생된 진동 및 소음은 흡입구(122)를 중심으로 모든 방향으로 퍼져나간다. 상기의 소음과 진동이 퍼져 나가는 과정에서 캐비티(118)에 전파된다. 상기 캐비티(118)는 각각 폭이 다른 빈 공간으로 그에 해당하는 공진 주파수를 가지고 있기 때문에 해당하는 주파수만 캐비티(118)내에서 공진하게 된다. 즉, 상기 캐비티(118)는 공진 주파수에 해당하는 주파수를 갖는 진동과 소음의 전달을 방해하여 진동과 소음의 진폭을 저감시킨다.
- <39>      상기와 같은 원리에 의하면, 흡입 및 토출 밸브(112)(116)와 밸브 플레이트(114)간에 부딪힘으로 발생한 진동과 소음 대역 중 가장 문제가 되는 대역에 대

응하도록 캐비티(118)의 폭을 조절하여 가공하면 소음과 진동의 전파가 줄어들게 된다.

<40> 도 4에 도시된 바와 같이, 진동 및 소음은 상기 캐비티(118)(Cavity) 내부를 통과하면서 감쇠되며, 감쇠된 진동 및 소음은 다음 캐비티(118)에 전달되어 상기와 같은 감쇠과정을 반복하게 된다. 상기 복수개의 캐비티(118)는 각각 다른 폭으로 구성되기 때문에 다른 공진 주파수를 갖기 때문에 한 주파수 대역뿐만 아니라 다른 주파수 대역에 속한 진동 및 소음도 저감 가능하다.

<41> 다수개의 사각형상 캐비티(118)로 구성된 홈(120)을 도 5에 나타내었다. 도 5에 도시된 바와 같이, 다수개의 캐비티(118) 폭에 의한 감쇠뿐만 아니라 사각형 변의 길이에 해당하는 진동 및 소음 주파수 대역을 감쇠할 수 있다.

<42> 팔각형 형상의 캐비티(118)로 구성된 홈(120)(Groove)을 도 6에 나타내었다. 도 6에 도시된 바와 같이, 팔각형상의 캐비티(118)는 사각형에 비해 변의 길이가 늘어 났기 때문에 저감되는 주파수 대역은 증가한다.

<43> 본 발명의 캐비티(118)는 상기 원 및 사각형, 팔각형뿐만 아니라 삼각형, 오각형 등 여러 다각형 형태로 구성되며, 상기와 같은 구성의 캐비티는 넓은 주파수 대역에 속한 진동 및 소음을 효과적으로 저감시킨다.

<44> 여러 형상의 캐비티(118)가 혼합되어 구성된 홈(120)(Groove)을 도 7에 나타내었다. 도 7에 도시된 바와 같이, 삼각형, 사각형 및 오각형 등의 여러 형상의 캐비티가 혼합되어 구성된 홈(120)(Groove)은 한 종류의 캐비티로 구성된 홈(120)(Groove)보다 넓은 대역의 주파수와 진폭을 갖는 진동 및 소음을 저감할 수

있다. 즉, 한 종류의 캐비티로 구성된 홈(120)(Groove)은 한정된 대역의 주파수와 진폭을 갖는 진동 및 소음만 저감한다.

<45> 각각의 폭이 다른 캐비티(118)로 구성된 홈을 도 8에 나타내었다. 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 캐비티는 진폭이 다르며, 이로 인하여 각각의 캐비티는 서로 다른 고유 공진 주파수를 갖게 되며, 캐비티(118)는 공진 주파수에 해당하는 주파수를 저감하게 된다.

<46> 본 발명의 다른 일실시예를 도 9에 나타내었다. 도 9에 도시된 바와 같이, 홈(120)은 하나의 캐비티(118)로 구성되며, 상기 캐비티(118)는 흡입구(122) 원주면에 일단이 접하는 스파이럴 형상이며, 외측으로 갈수록 폭이 넓어지게 구성된다. 상기와 같은 스파이럴 형상의 홈(120)(Groove)은 연속적으로 폭이 증대되도록 구성되어 넓은 대역의 소음과 진동을 감쇠할 수 있는 특성이 있다.

<47> 도 10에 홈(120)의 절단면을 나타내었다. 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 홈(120)(Groove)의 절단면은 사각형 삼각형 또는 U자 형상으로 구성된다.

#### 【발명의 효과】

<48> 이상의 설명에서와 같이 본 발명에 따른 밸브 플레이트 구조는 밸브 플레이트와 흡입 및 토출 밸브간의 부딪힘에 의해 발생된 진동 및 소음을 저감한다. 복수개의 캐비티로 이루어진 홈은 넓은 대역의 주파수 및 진폭을 갖는 진동 및 소음도 저감시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

피스톤의 직선 왕복 운동과 이로 인한 개폐동작에 의하여 냉매를 유입하는 흡입 밸브와, 상기 고압의 냉매를 유출하는 토출 밸브와 상기 토출 밸브와 흡입 밸브에 부가하여 밸브 플레이트와 헤드카바로 이루어진 밸브 시스템을 이용한 냉매의 흡입과 토출을 동작시키는 왕복동식 압축기에 있어서,

상기 밸브 플레이트의 흡입구 또는 토출구 외측 소정 부분에 위치하며 소정 깊이와 폭으로 구성된 캐비티와, 상기 복수개의 캐비티가 소정간격으로 배치되어 구성된 홈을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 밸브 플레이트 구조.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 캐비티의 형상은 원이나 사각형, 팔각형과 같은 다각형 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 밸브 플레이트 구조.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 캐비티는 원추선단이 흡입, 토출구에 외접하고, 홈의 폭이 반경방향으로 서서히 증가하는 스파이럴의 형태인 것을 특징으로 하는 밸브 플레이트 구조.

**【청구항 4】**

제 1항에 있어서,

상기 홈은 적어도 하나 이상의 다른 형상의 캐비티를 혼합하여  
구성됨을 특징으로 하는 밸브 플레이트 구조.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 캐비티는 절단면의 형상이 사각형, 삼각형 또는 U자 형상인 것을 특징  
으로 하는 밸브 플레이트 구조.

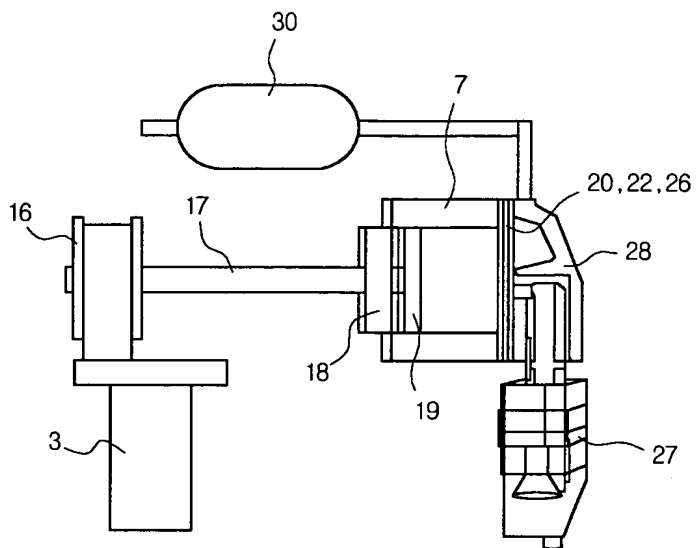
【청구항 6】

제 4항에 있어서,

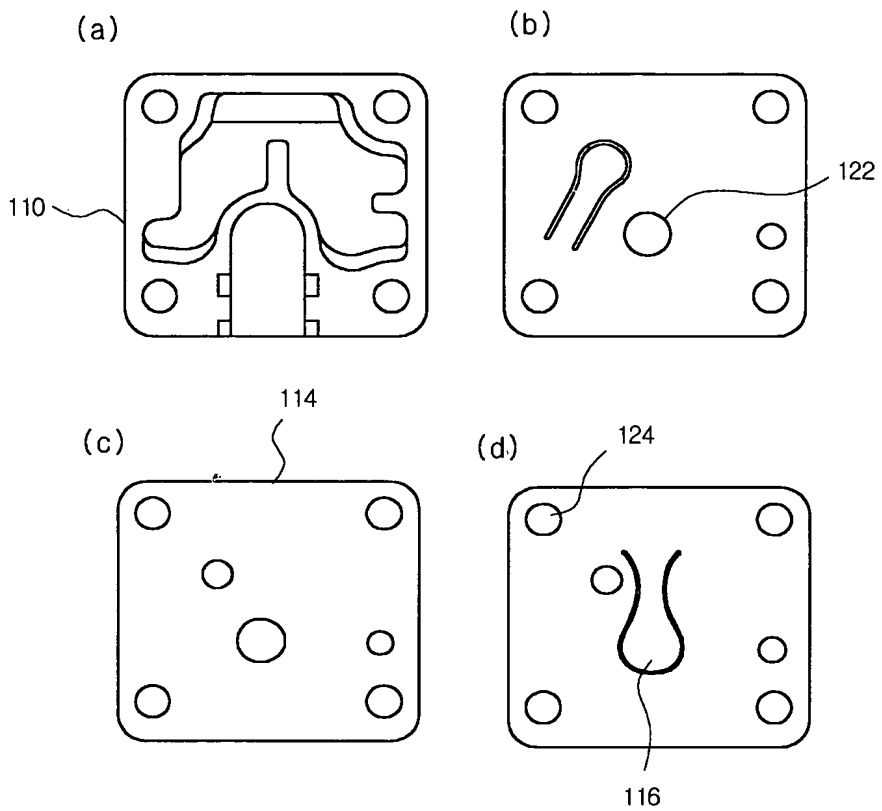
상기 홈은 적어도 하나 이상의 다른 폭을 갖는 복수개의 캐비티로 구성됨을  
특징으로 하는 밸브 플레이트 구조.

【도면】

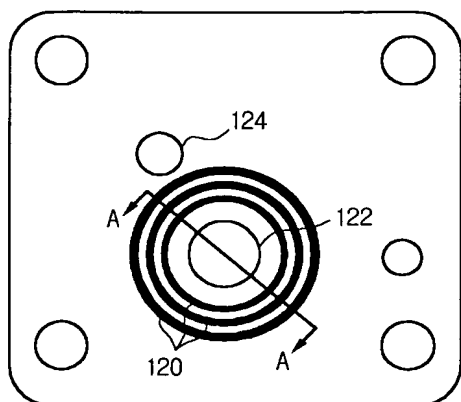
【도 1】



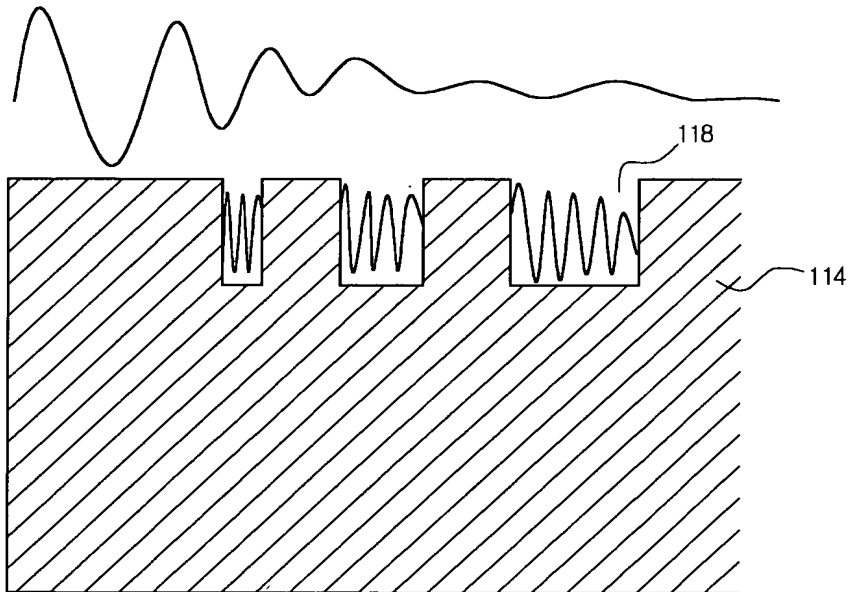
【도 2】



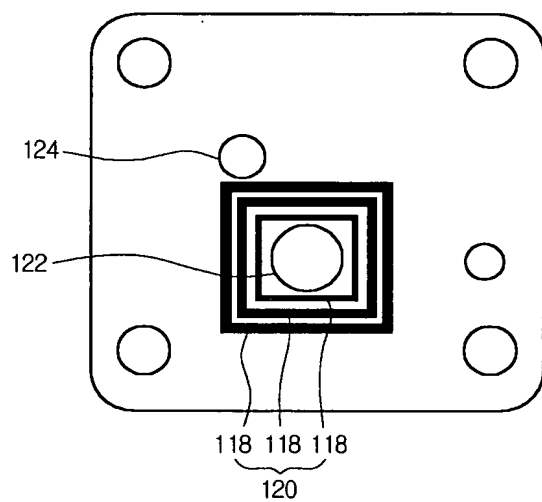
【도 3】



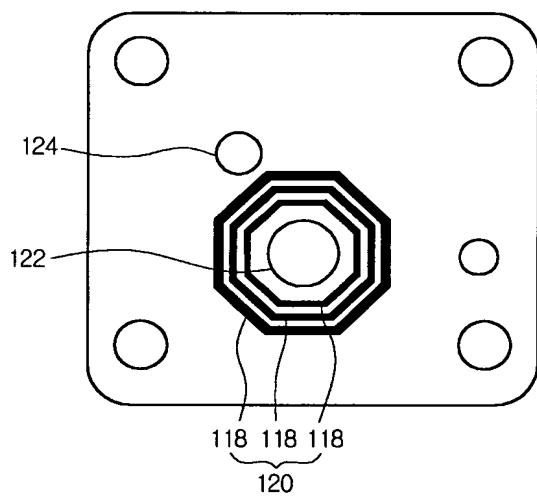
【도 4】



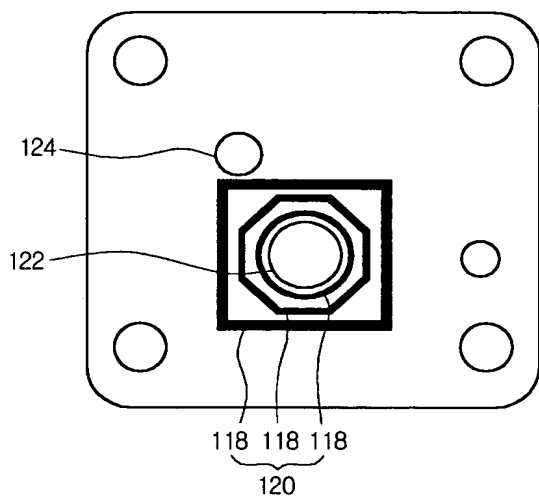
【도 5】



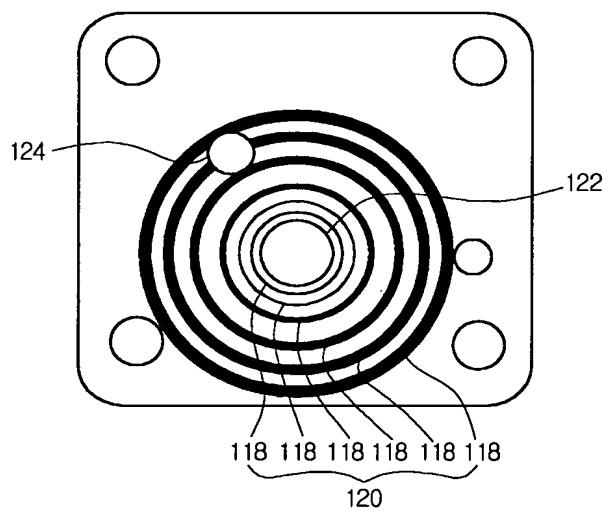
【도 6】



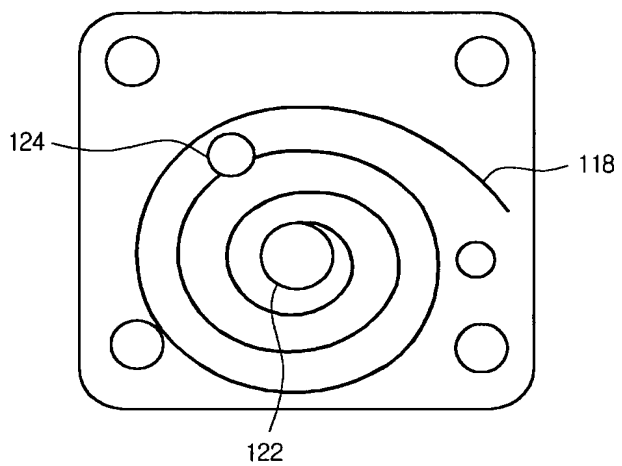
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

